

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-289211

(43)Date of publication of application : 17.10.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/135

(21)Application number : 11-101154

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 08.04.1999

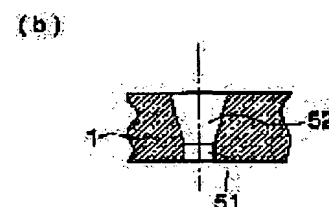
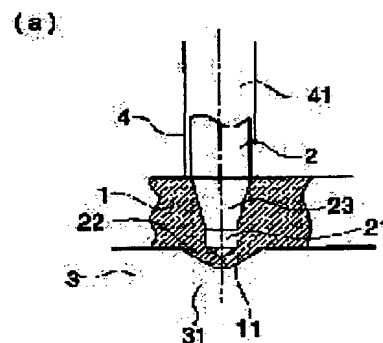
(72)Inventor : NAMIKI TAKEMASA
UEDA KIYOSHI

(54) FORMATION OF NOZZLE FOR INK JET HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a nozzle of desired shape easily and inexpensively by piecing a nozzle plate with a funnel-like punch having a conically pointed thin diameter part to make a hole in the nozzle plate and then grinding the projecting part of the nozzle plate on the ink ejecting side to make a hole before finishing the nozzle.

SOLUTION: A nozzle plate 1 made of stainless material, or the like, is pieced with a funnel-like punch 2 having a conical projecting part 22 at the forward end of a thin diameter part 21. The part 11 of the nozzle plate 1 projecting to the ink ejecting side is received in the hole 31 of a die 3. Up/down motion of the punch 2 is regulated by the guide hole 41 in a pin holder 4. Subsequently, the projecting part 11 of the nozzle plate 1 on the ink ejecting side is ground to make a hole before finishing the nozzle. A hole part 52 having a taper corresponding to the tapered part 23 of the punch 2 and a thin hole part 51 corresponding to the thin diameter part 21 are then formed on the nozzle plate 1. Since the nozzle plate 1 is not punched, punching can be carried out easily and accurately.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Pat nt numb r]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] a nozzle plate -- the nose of cam of a funnel shape-like thin diameter section -- the shape of a drill -- a protrusion -- the bottom -- punch -- poking -- the interior of a nozzle plate -- a hole -- the formation method of the nozzle for ink-jet heads characterized by grinding the nozzle plate lobe of an ink discharge side, and making and finishing a hole after forming a configuration

[Claim 2] The formation method of the nozzle for ink-jet heads according to claim 1 characterized by opening a hole at a lap process and finishing at the polish process using the abrasive material of 1 micrometer or less of mean particle diameters.

[Claim 3] The formation method of the nozzle for ink-jet heads characterized by repeating successively raising the aforementioned presser-foot member subsequently with punch, moving the nozzle plate laid in the aforementioned die, and setting up a nozzle location after pressing down the nozzle plate laid in the die, fixing by descent of a member and poking to one or more punch, and forming two or more nozzles.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] the hole of a request by the method with a simple this invention -- it is related with the formation method of the nozzle for ink-jet heads which can form the nozzle which has a configuration

[0002]

[Description of the Prior Art] A meniscus is stabilized and the nozzle formed in a nozzle plate is usually carrying out the funnel type configuration from a viewpoint which attenuates a pressure wave so that the passage which is open for free passage to an ink pressurized room is covered by the nozzle plate with the head for ink jet printers, and ink may be stabilized and may be breathed out in the direction of an axis of a nozzle in what was constituted so that ink might be made to breathe out from the nozzle which carried out opening to the portion of ink passage. As the formation method of such a nozzle, to JP,56-39972,B When a hole is first made in a nozzle formation position and the angle at a nose of cam carries out hammering of this hole using punch with the angle at a nose of cam small one by one from big punch The punch with which carrying out work hardening, carrying out grinding to the last, and forming by carrying out pressurization deformation of the side attachment wall of a hole has the configuration which balances in the shape of [of a nozzle] a funnel shape in JP,5-229127,A, Although forming by making a slightly larger hole than the thin diameter section at the nose of cam of punch penetrate punch to a nozzle plate combining the die which prepared the chamfer is indicated, respectively It is difficult to form the nozzle for ink-jet heads which carries out the continuation regurgitation of the ink drop of a several 10pico liter to a nozzle plate with a thickness of about 100 micrometers by the former method, if precision of a position is not strictly controlled by the latter, a nozzle pin breaks, and it is difficult for production.

[0003] the hole with which a perfect circle cannot make this technology easily although forming a nozzle with laser processing in recent years is also performed -- there are difficulties, like it is difficult to process it in the shape of [which a barricade generates on the outskirts] a funnel shape, and what is depended on machining occupies the mainstream

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, the detailed hole several 100 micrometers or less of the diameter of whose of the nozzle of an ink-jet head are usually about 50-15 micrometers -- it is -- and -- each -- since there was a severe request that the path of a hole is the same and that there must not be a barricade and no notching in keeping the discharge direction of liquid constant at a nozzle outlet, the conventional machining is difficult to work and the machine and the technology for processing had been accompanied by the difficulty that cost is high, with

[0005] this invention is made in view of the above-mentioned situation, and it is the usual machine precision, and the purpose can form the nozzle of a desired configuration and is to offer the formation method of the ink-jet head nozzle in which cost reduction is possible.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose of this invention is poked to the punch to which the nose of cam of a funnel shape-like thin diameter section projected the ** nozzle plate in the shape of a drill. the interior of a nozzle plate -- a hole -- the formation method of the nozzle for ink-jet heads which grinds the nozzle plate lobe of an ink discharge side, and makes and finishes a hole after forming a configuration -- A hole is made at a lap process and it finishes at the polish process using the abrasive material of 1 micrometer or less of mean particle diameters, And press down the nozzle plate laid in the ** die, and it fixes by descent of a member. After poking to one or more punch, subsequently the aforementioned presser-foot member is raised with punch, and it is attained more by the formation method of the nozzle for ink-jet heads which repeats successively moving the nozzle plate laid in the aforementioned die, and setting up a nozzle location, and forms two or more nozzles.

[0007]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on drawing.

[0008] Drawing 1 explains the formation method of the nozzle concerning a claim 1. Although especially a material is not limited, in drawing 1 (a), 1, for example The nozzle plate of stainless steel material, The shape of a cone to which 2 has the drill-like lobe 22, for example, about 120-degree inclination, at the nose of cam of a thin diameter section 21, The die which has the hole 31 which receives the lobe 11 of the nozzle plate which projects to an ink discharge side when the punch of the shape of a funnel shape which ****, and 3 are poked to punch, the guide whose 4 regulates vertical movement of punch -- it is the electrode holder of the pin by which the punch which has a hole 41 is formed, and this drawing shows in model the state where it poked to punch The fringe-like stage is formed in the upper limit of a pin (not shown), it becomes a stopper when poking to punch, and punch stops at the position which does not penetrate a nozzle plate.

[0009] Three to 4 times of a nozzle aperture are suitable for the path of the hole 31 of a die 3. Moreover, the method of it carrying out punching, using soft flat-surface material, such as brass, as a die, and leaving a lobe 11 to flat-surface material is sufficient as a die. You may give processing which gets used to the lobe configuration when carrying out punching of the nozzle plate. When performing punching continuously, in order to miss the aforementioned lobe 11, you may form the recess of a slot etc. in the move direction of a nozzle plate.

[0010] the hole of the nozzle which carried out the grinding of the nozzle plate lobe 11 of an ink discharge side, and made, finished and formed the hole after poking drawing 1 (b) to the aforementioned punch -- a configuration is shown and it consists of a pore 52 which has a taper corresponding to the taper section 23 of punch, and the pore section 51 corresponding to a thin diameter section 21 Using concrete for example, equipment like a flat-surface lapping machine, a hole is made at the lap process polished by the abrasive material of 2 micrometers or more of mean particle diameters, and a remaining [around a hole] barricade is removed and finished at the polish process using the abrasive material of 1 micrometer or less of mean particle diameters.

[0011] According to the nozzle formation method of this this invention, since a nozzle plate is not pierced, continuous punching to an exact nozzle location is easy, and there is an advantage that the life of a punch pin is long.

[0012] In addition, as for the punch of the configuration concerning this invention, manufacturing by the grinding process is practical.

[0013] Drawing 2 is the model view of one example of the equipment for enforcing the formation method of the nozzle concerning a claim 3. In drawing 2 (a), it presses down, and a screw stop is carried out to a die 3, and it is constituted like a cantilever, and in this cantilever, the pin electrode holder 4 carries out alignment of the member 6 to a die, and it is fixed. Moreover, a cantilever edge is constituted so that it may fluctuate by the air cylinder (not shown) etc., and the height of the pin electrode holder 4 is adjusted so that fixation and release of a nozzle plate can be performed. When a nozzle plate 1 is laid, the cantilever which supports the pin electrode holder 4 and a pin 20 descends, and a nozzle plate is fixed. the pin 20 which supported the pin 20 with the spring 7 prepared on the flange 42 of a pin electrode holder and by which it added, and was held by the member 8, and punch was formed -- a guide -- it is in a hole 41 and punching of the nozzle plate is carried out by poking by the hammer 9 If a hammer 9 goes up, a pin will return by extension of a spring. A cantilever edge is raised by the air cylinder, the aforementioned presser-foot member is raised, and a nozzle plate is released. As shown in the plan of drawing 2 (b), the aforementioned nozzle plate is moved in the direction of an arrow by the X-Y stage, a nozzle location is set up, and the following punching is performed by the same procedure. What is necessary is to add a setup of the amount of placing of punch (depth), and for a member just to perform it.

[0014] In this invention, it is most desirable in formation of the nozzle concerning a claim 3 to adopt the method concerning a claim 1.

[0015]

[Effect of the Invention] According to the formation method of the nozzle of this invention, it is a funnel shape-like, and the nozzle for ink-jet heads which has the ink projection mouth of a perfect circle without a barricade can be formed that it is simple and certainly, therefore a cost cut is easy.

[Translation done.]

* NOTICES *

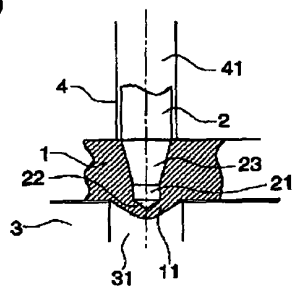
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

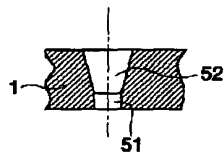
DRAWINGS

[Drawing 1]

(a)

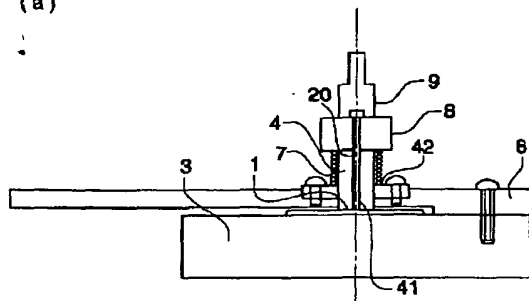


(b)

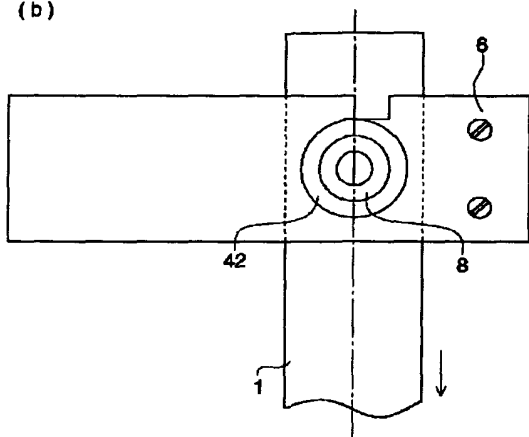


[Drawing 2]

(a)



(b)



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-289211

(P2000-289211A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(51) Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/135

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テーマコード* (参考)

1 0 3 N 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-101154

(22) 出願日 平成11年4月8日 (1999. 4. 8)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 双木 武政

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会
社内

(72) 発明者 上田 深

東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会
社内Fターム (参考) 2C057 AF23 AF93 AG12 AP02 AP13
AP22

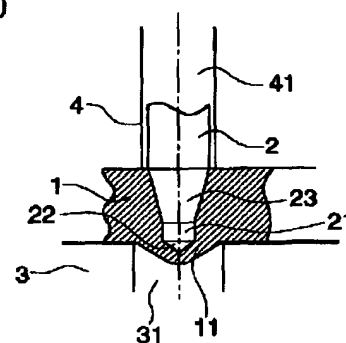
(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド用ノズルの形成方法

(57) 【要約】

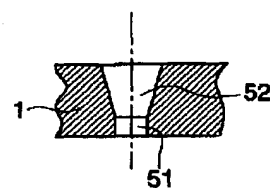
【課題】 通常の機械精度で、所望の形状のノズルを形成することができ、コスト低減が可能なインクジェットヘッドノズルの形成方法を提供する。

【解決手段】 ①ノズルプレートに漏斗形状の細径部の先端が錐状に突出したポンチで突いて、ノズルプレート内部に孔形状を形成した後、インク吐出側のノズルプレート突出部を研磨して穴をあけ仕上げるインクジェットヘッド用ノズルの形成方法、及び②ダイに載置したノズルプレートを押さえ部材の下降により固定し、1以上のポンチで突いた後、ポンチと次いで前記押さえ部材とを上昇させ、前記ダイに載置したノズルプレートを移動してノズル位置を設定することを順次繰り返して複数のノズルを形成するインクジェットヘッド用ノズルの形成方法。

(a)



(b)



特開 2000-289211
(P 2000-289211A)

(2)

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノズルプレートに漏斗形状の細径部の先端が錐状に突出したポンチで突いて、ノズルプレート内部に孔形状を形成した後、インク吐出側のノズルプレート突出部を研磨して穴をあけ仕上げることを特徴とするインクジェットヘッド用ノズルの形成方法。

【請求項 2】 ラップ工程で孔をあけ、平均粒径 $1\mu\text{m}$ 以下の研磨剤を用いるポリッシュ工程で仕上げることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッド用ノズルの形成方法。

【請求項 3】 ダイに載置したノズルプレートを押さえ部材の下降により固定し、1 以上のポンチで突いた後、ポンチと次いで前記押さえ部材とを上昇させ、前記ダイに載置したノズルプレートを移動してノズル位置を設定することを順次繰り返して複数のノズルを形成することを特徴とするインクジェットヘッド用ノズルの形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、簡便な方法で所望の孔形状を有するノズルが形成可能なインクジェットヘッド用ノズルの形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェットプリンタ用のヘッドで、インク加圧室に連通する流路をノズルプレートにより覆って、インク流路の部分に開口したノズルからインクを吐出させるように構成したものでは、インクがノズルの軸線方向で安定して吐出されるように、メニスカスを安定化させ、圧力波を減衰させる観点から、ノズルプレートに形成されるノズルは通常漏斗型の形状をしている。その様なノズルの形成方法として、例えば特公昭 56-39972 号には、まずノズル形成位置に穴をあけ、先端の角度が大きなポンチから順次先端の角度が小さなポンチを用いてこの穴をハンマリングすることにより、穴の側壁を加圧変形させることにより加工硬化させ、最後に研削して形成することが、特開平 5-229127 号にはノズルの漏斗形状に見合う形状を持つポンチと、ポンチ先端の細径部より僅かに大きい孔に面取り部を設けたダイとを組み合わせ、ノズルプレートにポンチを貫通させることによって形成することが、それぞれ記載されているが、前者の方法では厚さ $100\mu\text{m}$ 程度のノズルプレートに数 10 ピコリットルのインク滴を連続吐出させるインクジェットヘッド用ノズルを形成するのは困難であり、後者では位置の精度を厳密に制御しなければノズルピンが折れてしまい生産には難しい。

【0003】 近年は、レーザー加工によりノズルを形成することも行われているが、この技術は真円が作りにくい、孔周辺にバリが発生する、漏斗形状に加工することが難しい等の難点があり、機械加工によるものが主流を占めている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、インクジェットヘッドのノズルはその径が数 $100\mu\text{m}$ 以下、通常 $50\sim 15\mu\text{m}$ 程度の微細な孔であり、かつ各孔の径が同一であること、液の吐出方向を一定に保つにはノズル出口にバリや切り欠きがあってはいけないこと、といった厳しい要請があるため、前述の如く、従来の機械加工は作業が困難であったり、加工用の機械や技術が高度でコストが高い難点を伴っていた。

10 【0005】 本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、通常の機械精度で、所望の形状のノズルを形成することができ、コスト低減が可能なインクジェットヘッドノズルの形成方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の上記目的は、

① ノズルプレートを漏斗形状の細径部の先端が錐状に突出したポンチで突いて、ノズルプレート内部に孔形状を形成した後、インク吐出側のノズルプレート突出部を研磨して穴をあけ仕上げるインクジェットヘッド用ノズルの形成方法、ラップ工程で穴をあけ、平均粒径 $1\mu\text{m}$ 以下の研磨剤を用いるポリッシュ工程で仕上げることを、及び

② ダイに載置したノズルプレートを押さえ部材の下降により固定し、1 以上のポンチで突いた後、ポンチと次いで前記押さえ部材を上昇させ、前記ダイに載置したノズルプレートを移動してノズル位置を設定することを順次繰り返して複数のノズルを形成するインクジェットヘッド用ノズルの形成方法、により達成される。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

【0008】 図 1 は請求項 1 に係るノズルの形成方法を説明するものである。図 1 (a) において、1 は素材は特に限定されないが、例えばステンレス材のノズルプレート、2 は細径部 21 の先端に錐状の突出部 22、例えば約 120° の傾斜を有する円錐形状、を有する漏斗形状のポンチ、3 はポンチで突いた時インク吐出側に突き出るノズルプレートの突出部 11 を受け容れる孔 31 を有するダイ、4 はポンチの上下動を規制するガイド孔 41 を有するポンチが形成されているピンのホルダーで、この図はポンチで突いた状態をモデル的に示す。ピンの上端にはフリンジ状の段が形成され（図示せず）、ポンチで突くときのストッパーとなって、ノズルプレートを貫通しない位置でポンチが止まるようになっている。

【0009】 ダイ 3 の孔 31 の径はノズル孔径の 3～4 倍が適当である。またダイは真鍮などの柔らかい平面材をダイとしてポンチングして突出部 11 を平面材に残す方法でも良い。ノズルプレートをポンチングしたときの突出部形状に馴染む加工を施しても良い。連続でポンチ

50

特開2000-289211
(P2000-289211A)

(3)

3

ングを行う場合、前記突出部11を逃がすために、ノズルプレートの移動方向に溝などの逃げを形成してもよい。

【0010】図1(b)は、前記ポンチで突いた後、インク吐出側のノズルプレート突出部11を研削して穴をあけ仕上げて形成したノズルの孔形状を示すもので、ポンチのテーパ部23に対応するテーパを有する孔部52と、細径部21に対応する細孔部51からなる。具体的には、例えば平面ラップ盤の様な装置を用い、平均粒径2 μ m以上の研磨剤で磨くラップ工程で穴をあけて、穴の周辺に残るのバリを平均粒径1 μ m以下の研磨剤を用いるポリッシュ工程で取り去って仕上げる。

【0011】この本発明のノズル形成方法によれば、ノズルプレートを打ち抜かないので、正確なノズル位置への連続的なポンチングが容易であり、ポンチピンの寿命が長いという利点がある。

【0012】尚、本発明に係る形状のポンチは、研削加工によって製造するのが実用的である。

【0013】図2は請求項3に係るノズルの形成方法を実施するための装置の1例のモデル図である。図2

(a)において、押さえ部材6はダイ3にネジ止めされてカンチレバーの様に構成され、このカンチレバーの中にピンホルダー4がダイと位置合わせして固定される。またカンチレバー端はエアシリンダー(図示せず)等で上下されるように構成され、ノズルプレートの固定及び解放ができるようにピンホルダー4の高さが調整される。ノズルプレート1が載置されると、ピンホルダー4及びピン20を支持するカンチレバーが下降してノズルプレートが固定される。ピン20はピンホルダーのフランジ42上に設けられたバネ7で支えられたくわえ部材8で保持され、ポンチが形成されたピン20がガイド孔41中であって、槌9により突かれることにより、ノズル

4

ルプレートがポンチングされる。槌9が上昇するとバネの伸張によりピンが戻る。カンチレバー端をエアシリンダーにより上昇させて前記押さえ部材を上昇させ、ノズルプレートを解放する。図2(b)の上面図に示す様に、例えばXYステージにより前記ノズルプレートを矢印方向に移動してノズル位置の設定をし、同様の手順で次のポンチングが行われる。ポンチの打ち込み量(深さ)の設定はくわえ部材によって行えばよい。

【0014】本発明において最も好ましいのは、請求項3に係るノズルの形成において、請求項1に係る方法を採用することである。

【0015】

【発明の効果】本発明のノズルの形成方法によれば、漏斗形状で、バリの無い真円のインク突出口を有するインクジェットヘッド用ノズルを、簡便に、かつ確実に形成することができ、従ってコストダウンが容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に係るノズルの形成方法を説明する図。

【図2】請求項3に係るノズルの形成方法を実施するための装置の1例のモデル図。

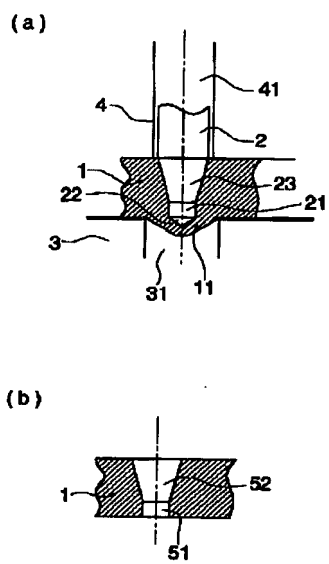
【符号の説明】

- 1 ノズルプレート
- 2 ポンチ
- 20 ピン
- 3 ダイ
- 4 ピンホルダー
- 6 押さえ部材
- 7 バネ
- 8 くわえ部材
- 9 槌

特開2000-289211
(P2000-289211A)

(4)

【図1】



【図2】

